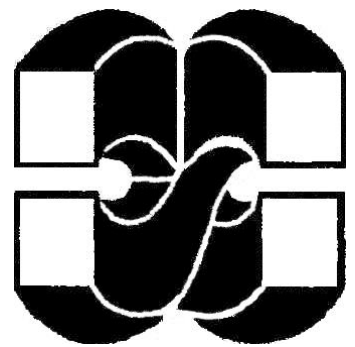


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

КАФЕДРА: ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ ТА ОБЛІКУ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до виконання економічної частини  
дипломного проекту по спеціальності  
8.05070202 «Електричні системи і  
комплекси транспортних засобів»  
для студентів ТМ факультету денної та  
заочної форми навчання

Кузьменко Л.В.



Харків – 2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання економічної частини дипломного проекту  
по спеціальності 8.05070202 «Електричні системи і  
комплекси транспортних засобів»  
для студентів ТМ факультету денної та заочної форми навчання

Затверджено на засіданні  
кафедри економічного аналізу та обліку.  
Протокол №            від            2016 р.

Харків-2016

Методичні вказівки по виконанню економічної частини дипломного проекту за напрямом підготовки «Електромеханіка» по спеціальності 8.05070202 «Електричні системи і комплекси транспортних засобів» / укладач Кузьменко Л.В. – Харків: НТУ «ХП», 2016. – 28 с.

**Укладач:** Кузьменко Леонід Володимирович

**Відповідальний за випуск:** Манойленко О.В., д-р екон. наук., проф.

**Рецензент:** Ларка М.І., канд. екон. наук, проф.

За авторською редакцією

## 1.ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета даної роботи – привити студентам-випускникам навички економічного обґрунтування доцільності проведення науково-дослідної та дослідно-конструкторської роботи (НДР та ДКР), оцінювання економічної ефективності втілення результатів дослідження, одержаних в процесі виконання дипломного проекту.

В цілому, економічна частина дипломного проекту включає три етапи:

1. Визначення собівартості НДР або ДКР, що виконується в рамках дипломного проекту;
2. Оцінювання економічного ефекту від втілення результатів НДР або ДКР;
3. Оцінювання економічної ефективності та терміну окупності НДР або ДКР.

Серед розділів дипломного проекту магістра є спеціальний, який націлює дипломника на дослідження технічного протиріччя (проблеми) в рамках теми диплому.

В процесі класифікації проблем, як відомо з роботи [4], виділяють три класи:

- 1) добре структуровані і кількісно сформульовані (вони не є проблемами дослідження системного аналізу, а тому їх вирішення зводиться до тиражуванням відомих рішень, використання відомих засобів моделювання;
- 2) слабо структуровані (змішані), що містять кількісні та якісні оцінки;
- 3) неструктуровані (містять якісні оцінки).

Підкреслимо, що від рівня структурованості проблеми, що досліджується в конкретній дипломній роботі, залежать методичні підходи до її вирішення.

Якщо проблема відноситься до 1-го класу, то, фактично, її вирішення не потребує творчих зусиль. Для цього достатньо використати відомі методи, інструменти та алгоритми дослідження. По великому рахунку, така проблема

не повинна стосуватися теми дослідження магістерської роботи, а є типовою для бакалаврських дипломів.

Рівень структурованості проблеми номінально визначає: актуальність, наукову новизну, практичну значимість, методи та форми (НДР, ДКР тощо) її вирішення.

Додамо, що студент-дипломник повинен мати уявлення про економічний ефект від втілення результатів його дослідження в нову техніку чи технологію. Для цього потрібно вміти оцінювати як економічну вигоду від виробництва й експлуатації нової техніки, так і витрати, що виникають в процесі її створення або експлуатації.

Для оцінювання витрат на створення нової техніки, тобто, на втілення результатів дослідження, необхідно розуміти сутність кожного етапу системи створення та освоєння нової техніки (СОНТ), ступінь його наповненості відповідними процесами та витратами [5,7,8] на шляху до втілення результатів дослідження.

Отже, створення економічної частини дипломного проекту потребує відображення на якісному та кількісному рівні взаємозв'язку між технічними результатами дослідження та економічними результатами від їх втілення.

Цей факт, в свою чергу, потребує певного обсягу інформації про кількісні та якісні сторони досліджуваного явища, тобто збору даних для виконання економічної частини проекту.

Таким чином, економічне обґрунтування проекту магістра є самостійним індивідуальним завданням. Його сутність визначається темою дослідження.

Для успішного вирішення цієї задачі потрібні не тільки ґрунтовні знання з дисциплін «Економіка підприємства» [1-3,6] (особливо таких тем: «Собівартість продукції», «Ціни й ціноутворення. Прибуток та рентабельність», «Виробничі інвестиції та ефективність інноваційних процесів»), «Організація виробництва та маркетинг» [5,7] (перш за все тем: «Поняття маркетингу та конкурентоспроможність товару», «Цінова політика», «Сутність системи створення та освоєння нової техніки».

Це – необхідні, але недостатні умови. Головним є розуміння суті проведених досліджень:

1. задачі та ціль дослідження;
2. наявність проблеми (технічного протиріччя), її актуальність (вона оцінюється економічною вигодою від її вирішення або втратами в противному разі);
3. рівень, тобто структурованість, даної проблеми, що визначає рівень та часові горизонти її новизни (локальний або глобальний характер);
4. методи й засоби дослідження та вирішення проблеми в залежності від її рівня (тиражування відомих рішень, використання маловідомих рішень або ж застосування творчих, евристичних підходів та пошуків на рівні винаходу чи відкриття);
5. стан та альтернативні шляхи вирішення проблеми;
6. основні технічні результати дослідження;
7. характер та рівень очікуваних економічних вигод від втілення результатів дослідження в формі: рекомендацій; нових технічних рішень або нових технологічних способів; нових методик діагностики стану; нових системних та схемних вирішень відомих проблем тощо.
8. алгоритм втілення результатів дослідження в рамках термінології СОНТ, характер процесів та рівень очікуваних витрат кожного етапу СОНТ.

## 2. ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

### 2.1. Визначення собівартості проведення НДР

В процесі виконання цього етапу роботи будемо керуватися такими положеннями:

- 1) понятійний апарат і термінологія – загальноприйняті згідно [1-3,6];
- 2) розрахунок витрат на НДР проводимо укрупнено, групуючи їх за наступними елементами:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- відрахування на соціальні заходи;
- непрямі (накладні) витрати;
- інші витрати.

## 2.2. Оцінювання економічного ефекту від втілення результатів НДР

Зауважимо, що слід розрізняти поняття «економічний ефект від втілення інновацій» для процесу *виготовлення* та процесу *експлуатації* нової техніки. Іноді, якщо процес виготовлення і експлуатації здійснюються в середовищі державних організацій, обраховується сумісний (народно-господарський) ефект від виробництва та використання нової техніки.

Оцінювання економічного ефекту доцільно проводити в такому порядку:

1) визначити *основні технічні результати* НДР та їх вагомий вклад в підвищення технічного рівня нового виробу. Наприклад, *нова система діагностики двигуна* автомобіля дозволяє детальніше оцінювати його поточний стан за рахунок розширення списку параметрів контролю, підвищення класу точності їх виміру тощо. *Нова система управління роботою двигуна* дозволяє забезпечити підвищення ряду його технічних параметрів: економічність (зниження питомих витрат палива), екологічність (зниження викидів шкідливих речовин), надійність (збільшення міжремонтного ресурсу роботи) та інше.

2) оцінити на якісному рівні *економічні вигоди* від втілення технічних результатів НДР. Наприклад, застосування *нової системи діагностики двигуна* дає можливість своєчасно проводити регламентні роботи та ремонти і, як наслідок, – економити витрати на ці процедури власнику транспортного засобу. З іншого боку, ця ж система може бути більш ефективною (у порівнянні з базовою) для власника СТО, що займається обслуговуванням та ремонтом автомобілів. Також нова система діагностики може бути більш

вигідною для виробництва за рахунок підвищення ціни її продажу як високоякісного виробу. В кожному з вказаних випадків оцінювання економічної вигоди буде в певній мірі, відрізнятися.

*Нова система управління роботою двигуна* – забезпечує: зниження витрат: на паливо, на відшкодування екологічних збитків від викидів шкідливих речовин, на обслуговування та ремонт. Необхідно оцінювати кожен з вказаних економічних вигод, їх питому вагу в загальному обсязі економічного ефекту, щоб прийняти правильне рішення.

3) розрахувати економічний ефект за відомими методами [1-3,6].

Підкреслимо, що економічний ефект оцінюється як вартісне вираження економії витрат в результаті втілення технічних результатів дипломного проекту.

Зупинимося більш детально на описанні вказаних процедур. В залежності від проблеми, що визначається темою та спеціальним завданням дипломного проекту, технічні результати можуть носити різний характер. Наприклад, розроблена нова система діагностики параметрів стану двигуна транспортного засобу. Вона відрізняється від аналогічної тими або іншими показниками:

1. собівартістю (за рахунок різновидності схемного вирішення та використання програмних продуктів);
2. продуктивністю (трудомісткістю процесу діагностики);
3. кількістю тестованих параметрів та рівнем точності їх виміру;
4. зручністю та надійністю в експлуатації.

Собівартість нової системи діагностики може відрізнятися від собівартості базової як в сторону зростання (за рахунок створення якісно нового виробу, з розширеними у порівнянні з аналогом можливостями), так і в сторону зниження – за рахунок уніфікації, взаємозаміщення, оптимізації та інших засобів.

Річний економічний ефект від зниження собівартості продукції у виробника обраховується по такій формулі:



$$\mathcal{E}_u = (C_6 - C_H) \cdot n - \Delta k \cdot E_H, \quad (2.1)$$

де:  $\mathcal{E}_u$  – річний економічний ефект у виробника, грн.;

$C_6, C_H$  – собівартість базового та нового виробу, грн., відповідно;

$n$  – річний обсяг випуску та реалізації нової продукції, шт.;

$\Delta k$  – додаткові капіталовкладення, пов'язані з розробкою та освоєнням випуску нової продукції, грн.;

$E_H$  – нормативний коефіцієнт ефективності, величина зворотна терміну окупності додаткових капіталовкладень  $\Delta k$ ;

Рекомендується приймати  $E_H = 0,16$  для галузі машинобудування та приладобудування.

У випадку підвищення собівартості нової продукції (система діагностики параметрів стану двигуна) порівняно з базовою річний економічний ефект у виробника визначається так:

$$\mathcal{E}_u = (C_H - C_6) \cdot n - \Delta k \cdot E_H, \quad (2.2)$$

де:  $C_H, C_6$  – ціна нового та базового виробу, грн. відповідно.

При цьому ціна нового виробу,  $C_H$ , визначається у відповідності з принципами ціноутворення, виходячи, головним чином, з умови забезпечення необхідної конкурентоспроможності (КС) нової продукції.

Згідно формули (5.1), що приведена в роботі [7], кількісною мірою КС може бути інтегральний показник  $K_{\text{інт}}$ :

$$K_{\text{інт}} = \frac{I_{\text{III}}}{I_{\text{ЕП}}} \geq 1, \quad (2.3)$$

де  $I_{\text{тп}}$  – груповий параметричний індекс за технічними параметрами;  $I_{\text{еп}}$  – груповий параметричний індекс за економічними параметрами.

Методика оцінювання рівня КС товару складається з дев’яти кроків і детально описана в роботі [7]. Використаємо її основні положення.

Значення групового параметричного індексу за технічними параметрами визначається з урахуванням вагомості (питомої ваги) кожного параметра:

$$I_{\text{тп}} = \sum_{i=1}^n q_i \cdot a_i, \quad (2.4)$$

де  $I_{\text{тп}}$  – груповий параметричний індекс за технічними показниками (порівняно з еталоном);

$q_i$  – одиничний параметричний індекс  $i$ -го параметра;

$a_i$  – питома вага  $i$ -го параметричного індексу;

$n$  – кількість технічних параметрів, за якими здійснюється оцінка конкурентоспроможності.

*Розрахунок одиничних параметричних індексів*

Процедура розрахунку одиничних параметричних індексів за технічними показниками здійснюється за формулою:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{\text{баз}i}}, \quad (2.5)$$

де  $q_i$  – одиничний параметричний індекс, розрахований за  $i$ -м параметром;

$P_i$  – значення  $i$ -го параметру виробу;

$P_{\text{баз}i}$  – значення  $i$ -го параметру базового виробу, з яким проводиться порівняння.

Якщо параметр тим кращий, чим менше його значення, то розрахунок одиничного параметричного індексу здійснюється за оберненою формулою:

$$q_i = \frac{P_{баз\ i}}{P_i}, \quad (2.6)$$

Зазначимо, що базовим товаром (з яким порівнюється товар фірми) може бути або товар фірми-конкурента ( $P_{баз} = P_{конкур}$ ), або еталон – гіпотетичний виріб, який задовольняє потреби споживачів на 100% ( $P_{баз} = P_{100}$ ). При цьому значення одиничного параметричного індексу за таким параметром виробу має дорівнювати одиниці.

Якщо  $I_{тп}=1$  – товар за технічними характеристиками аналогічний товару-конкуренту;  $I_{тп} > 1$  – перевищує товар конкурента;  $I_{тп} < 1$  – поступається товару конкурента.

Груповий параметричний індекс за економічними параметрами (за ціною споживача) розраховується за формулою:

$$I_{еп} = \sum_{j=1}^m b_j q_j, \quad (2.7)$$

де  $I_{еп}$  – груповий параметричний індекс за економічними показниками;

$q_j$  – економічний параметр  $j$ -го виду;

$b_j$  – питома вага  $j$ -го економічного параметра в загальній сукупності;

$m$  – кількість економічних параметрів, за якими здійснюється оцінювання.

Бажане значення  $I_{еп} \leq 1$ , оскільки що нижча ціна споживання, то вищий рівень конкурентоспроможності товару. Це значить, що згідно формули (2.3), для забезпечення необхідної конкурентоспроможності (КС) нової продукції

індекс росту якості ( $I_{\text{тп}}$ ) повинен опереджати індекс росту ціни нового товару, що в певній мірі еквівалентно виконанню умови:  $I_{\text{тп}} > I_{\text{еп}}$ .

### *Економічний ефект від експлуатації нової системи діагностики*

Застосування *нової системи діагностики двигуна* дає можливість своєчасно проводити регламентні роботи та ремонти і, як наслідок, – економити витрати на експлуатацію, зокрема витрати на обслуговування та ремонт, власнику транспортного засобу. З іншого боку, ця ж система може бути більш ефективною (у порівнянні з базовою) для власника СТО, що займається обслуговуванням та ремонтом автомобілів. Також нова система діагностики може бути більш вигідною для виробництва за рахунок підвищення ціни її продажу як виробу технічні показники якого вищі ніж у виробів аналогічного призначення. В кожному з вказаних випадків оцінювання економічної вигоди буде в певній мірі, відрізнятися.

*Нова система управління роботою двигуна* у порівнянні з базовою – забезпечує: зниження витрат: на паливо, на відшкодування екологічних збитків від викидів шкідливих речовин, на обслуговування та ремонт.

### 2.3. Оцінювання економічної ефективності та терміну окупності НДР

Як відомо із робіт [1-3,6], під економічною ефективністю розуміють співвідношення між результатом та витратами на досягнення цього результату.

Отже, економічна ефективність НДР в цьому випадку визначається так:

$$E_{\text{НДР}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{НДР}}}{C_{\text{НДР}}}, \quad (2.8)$$

де:  $E_{\text{НДР}}$ ,  $\mathcal{E}_{\text{НДР}}$ ,  $C_{\text{НДР}}$  – економічна ефективність НДР, економічний ефект НДР та собівартість НДР, відповідно.

Економічний ефект НДР ( $\mathcal{E}_{\text{НДР}}$ ) визначаємо як частку ефекту від річної економії витрат внаслідок втілення результатів НДР ( $\mathcal{E}_p$ ), оскільки виконана в дипломі НДР, є складовою частиною комплексу робіт системи СОНТ, пов'язаних з серійним випуском нової системи діагностики. Ця частка ( $n\%$ ), в загальному випадку, може бути визначена як відношення:

$$n\% = \frac{C_{\text{НДР}}}{C_{\text{СОНТ}}}, \quad (2.9)$$

де:  $C_{\text{СОНТ}}$  – собівартість комплексу робіт системи СОНТ.

Величина  $n\%$  оцінюється індивідуально в кожній окремій ситуації.

Термін окупності НДР визначається так:

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{E_{\text{НДР}}}. \quad (2.10)$$

Після розрахунку величин  $\mathcal{E}_{\text{НДР}}$ ,  $E_{\text{НДР}}$ ,  $T_{\text{ок}}$  робиться висновок про доцільність втілення результатів НДР.

### 3. ПРИКЛАД ЕКОНОМІЧНОГО ОБГРУНТУВАННЯ НДР

#### 3.1 Завдання проекту

Завданням проекту є розробка структури і вибір всіх компонентів мікропроцесорної системи комплексного управління для попарно-паралельного впорскування палива в бензиновий двигун автомобіля ВАЗ

21124 . Система за допомогою датчиків здійснює збір основних показників, що характеризують режими роботи двигуна. Ці показники обробляються по закладеним в блок управління алгоритмам. На їх основі контролер виробляє сигнали, що управляють, для виконавчих пристроїв, що підтримують оптимальну роботу двигуна і його підсистем.

Розрахунок економічних показників виробу має важливе значення при його розробці, оскільки дозволяє визначити доцільність впровадження розробки у виробництві. В умовах ринкових відносин економічні показники розробки набувають важливого значення для вирішення питання про його впровадження. Тому необхідно обґрунтувати економічну ефективність науково-технічних рішень, що розробляються. Для цього необхідно скласти перелік витрат на розробку, деталізувати її етапи, оскільки докладне перерахування робіт по етапам дозволяє з певною ймовірністю визначити об'єм робіт і їх вартість.

### 3.2 Розрахунок собівартості мікропроцесорної системи комплексного управління

Собівартість є вираженням в грошовій формі поточних витрат підприємства, науково-технічних інститутів на виробництві і реалізацію продукції.

Використання показників собівартості в практиці у всіх випадках вимагає забезпечення одноманітності витрат, що враховуються в її складі.

Метою обліку собівартості продукції є повне і достовірне визначення фактичних витрат, пов'язаних з розробкою, виробництвом і збутом продукції.

Витрати, що включаються в собівартість продукції (робіт, послуг) групуються по наступних елементах:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- відрахування на соціальні заходи;
- інші витрати.

### 3.2.1 Матеріальні витрати

До матеріальних витрат відносяться витрати на сировину і матеріали, купувальні комплектуючі вироби.

Розрахунок ведеться по формулі

$$З_{\text{мат}} = \sum_{i=1}^n H_{pi} \cdot C_i - C_o, \quad (3.1)$$

де  $H_{pi}$  – норма витрати  $i$ -го матеріалу на одиницю продукції;

$C_i$  – ціна одиниці  $i$ -го виду матеріалу;

$n$  – кількість видів матеріалу;

$C_o$  – вартість відходів (приймаємо 2-3 % від вартості матеріалів).

До покупних виробів для виробництва мікропроцесорної системи управління двигуном автомобіля відносяться ті, що комплектують її склад приведений на структурній схемі ВКРБ ТМ-15.001.002 Е1. В табл. 3.1.

приведено список покупних виробів.

Таблиця 3.1 – Розрахунок вартості покупних виробів

Найменування	К-сть, шт	Ціна за один., грн.	Сума, грн.
1	2	3	4
1 Датчик положення колінчастого валу	1	289,92	289,92
2 Датчик швидкості	1	233,58	233,58
3 Датчик положення дросельної заслінки	1	287,51	287,51
4 Датчик тиску у впускному колекторі	1	799,04	799,04
5 Датчик температури повітря	1	74,86	74,86
6 Датчик температури охолоджувальної рідини	1	64,13	64,13
7 Датчик детонації	1	489,50	489,50
8 Датчик кисню	1	323,00	323,00
10 Реле	5	137,89	689,45
11 Форсунка	4	147,60	590,40

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
12 Паливний насос	1	1460,80	1460,80
13 Клапан продування адсорбера	1	615,00	615,00
14 Електричний модуль запалення	1	528,63	528,63
15 Котушка запалення	2	572,34	1148,68
16 Кроковий електродвигун	1	408,56	408,56
17 Свічі запалення	4	46,80	187,20
18 Вентилятор радіатора	1	524,20	524,20
19 Системний джгут	1	920,00	920,00
20 Блок управління	1	1640,00	1640,00
21 Датчик фази	1	1209,60	1209,60
Разом			12484,06

Транспортно-заготовчі витрати приймаються у розмірі 12 % від вартості сировини, матеріалів і купувальних виробів:

$$Z_{тр} = 0,12 \cdot 12484,06 = 1498,09 \text{ грн.}$$

### 3.2.2 Витрати на оплату праці

Розрахунок витрат на основну заробітну плату наукових співробітників ведеться по формулі:

$$Z_{осн} = Z_{мес} \cdot k, \quad (3.2)$$

де:  $Z_{мес}$  – заробітна плата співробітника за місяць (тарифний оклад), грн.;

$k$  – доля участі співробітника у виконанні проекту.

Розрахунок заробітної плати зведений в таблицю 3.2.



Таблиця 3.2 – Розрахунок витрат на основну заробітну плату наукових співробітників

Посада	Оклад, грн.	Число місяців	Кількість людей	Участь, %	Сума
Керівник теми	9500 – проф.	-	-	-	-
	6500 – доц.	4	1	20	5200
Інженер	4000	4	1	100	16000
Разом			2		21200

Годинна тарифна ставка робітника 1-го розряду:

$$\mathcal{U}_{1p} = \frac{\mathcal{Z}_{\min} \cdot K_{TY}}{n \cdot t_{зм}} = \frac{3200 \cdot 1,2}{22 \cdot 8} = 21,82, \text{ грн./год.} \quad (3.3)$$

де  $\mathcal{Z}_{\min}$  – зарплата мінімальна;  $K_{TY}$  – коефіцієнт тарифної угоди;

$n$  – кількість робочих днів за місяць;  $t_{зм}$  – тривалість робочої зміни, год.

Годинна тарифна ставка робітника  $i$ -го розряду:

$$\mathcal{U}_{ip} = \mathcal{U}_{1p} \cdot K_i, \quad (3.3a)$$

де  $K_i$  – тарифний коефіцієнт  $i$ -го розряду, згідно тарифної сітки (табл.3.3).

Таблиця 3.3 – Тарифні коефіцієнти

Тарифний розряд ( $P$ )	1	2	3	4	5	6
Тарифний коефіцієнт ( $K$ )	1,0	1,2	1,35	1,5	1,7	2,0

Розрахунок заробітної плати основних виробничих робітників проводиться по формулі:

$$\mathcal{Z}_{осн} = \sum_{i=1}^m T_i \cdot \mathcal{U}_i, \quad (3.4)$$

де:  $\mathcal{Z}_{осн}$  – заробітна плата основних робочих, грн.;

$T_i$  – трудомісткість виконання  $i$ -ї операції по виготовленню виробу, нормо-год.;

$U_i$  – годинна тарифна ставка  $i$ -ої операції;

$m$  – кількість операцій в процесі виготовлення виробу.

Результати розрахунку представлено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4. – Розрахунок заробітної плати виробничих робочих

Найменування робіт і операцій	Норма часу, годин	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка	Основна заробітна плата
1 Збірка	6	3	29,46	176,76
2 Наладка	2	3	29,46	58,92
3 Тестування	0,5	3	29,46	14,73
Разом				250,41

Загальні витрати на основну заробітну плату складають:

$$Z_{осн} = Z_{н.комп} + Z_{пр.раб} = 21200 + 250,41 \cdot = 21450,41 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата включає доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати, передбачені законодавством.

Додаткову заробітну плату приймаємо рівною 10 % від основної:

$$Z_{дон} = 0,1 \cdot 21450,41 = 2145,04 \text{ грн.}$$

### 3.2.3 Відрахування на соціальні заходи

Відрахування на соціальні заходи складають 40 % від загального фонду оплати праці ( $Z_{осн} + Z_{дон}$ ). Таким чином:

$$O_{соц} = 0,4 \cdot (21450,41 + 2145,04) = 9438,18 \text{ грн.}$$

### 3.2.4 Загальновиробничі витрати

До загальновиробничих витрат відносяться: витрати на управління виробництвом (оплата праці апарату управління і всіх категорій персоналу, окрім основних робітників; відрахування на соціальні заходи й медичне страхування вказаних категорій персоналу); амортизація основних засобів та нематеріальних активів загальновиробничого призначення; витрати на їх утримання, експлуатацію та ремонт; витрати на вдосконалення технології й організації виробництва; витрати на опалення, освітлення, водопостачання; витрати на охорону праці, техніку безпеки, охорону тощо. Всі ці витрати виникають у сфері виробництва, тобто у виробничих підрозділах, а тому вони ще носять назву цехових витрат.

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 60 % від  $Z_{осн}$ :

$$Z_{обцпр} = 0,6 \cdot Z_{осн} = 0,6 \cdot 21450,41 = 12870,25 \text{ грн.}$$

### 3.2.5 Загальногосподарські витрати

До них відносять витрати, які виникають в невиробничих підрозділах. Вони ще мають назву заводських витрат або адміністративних. Переважна більшість із них мають таку ж назву та природу, як і витрати, віднесені до загальновиробничих, але виникають у невиробничій сфері.

Загальногосподарські витрати приймаємо у розмірі 50 % від  $Z_{осн}$ :

$$Z_{обцхоз} = 0,5 \cdot 21450,41 = 10725,20 \text{ грн.}$$

### 3.2.6 Калькуляція собівартості мікропроцесорної системи комплексного управління

Калькуляція собівартості мікропроцесорної системи комплексного управління представлена в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Калькуляція собівартості дослідного зразка

Найменування статті калькуляції	Сума, грн
1	2
1. Купувальні комплектуючі вироби	12484,06
2. Транспортно-заготовчі витрати	1498,09
3. Основна заробітна плата	21450,41
4. Додаткова заробітна плата	2145,04
5. Відрахувань на соціальні заходи	9438,18
6. Загальновиробничі витрати	12870,2
7. Загальногосподарських витрат	10725,20
8. Виробнича собівартість (сума статей з 1 по 7)	70611,18
9. Поза виробничих витрат (3 % від статті 8)	2118,33
10. Повна собівартість (сума статей 8, 9)	72729,51
11. Прибуток (25 % від статті 10)	7272,95
12. Ціна виробника (сума статей 10, 11)	80002,46
13. ПДВ (20 % від статті 12)	16000,49
14. Ціна продажу (сума статей 12, 13)	96002,98

Складемо калькуляцію собівартості виробу при серійному виробництві (див. табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Калькуляція при серійному виробництві ( $n=100$  шт.)

Найменування статті при серійному виробництві.	Сума, грн
1	2
1. Покупні комплектуючі вироби	12484,06
2. Транспортно-заготівельні витрати	1498,09
3. Основна заробітна плата робітників	250,41
4. Додаткова заробітна плата	25,04
5. Відрахування на соціальні заходи	100,16
5а. Собівартість дослідного зразку, віднесена на одиницю виробу: $C_{\text{п}}/n=72729,51/100$ ; $C_{\text{п}}=72729,51$ грн. (див. ст. 10 табл. 35).	727,29
6. Загальновиробничі витрати	150,25
7. Загальногосподарські витрати	125,20

### Продовження таблиці 3.6

1	2
8. Виробнича собівартість (сума статей з 1 по 7)	15360,50
9. Адміністративні витрати (3 % від статті 8)	460,81
10. Витрати на збут (3 % від статті 8)	460,81
11. Повна собівартість (сума статей 8, 9,10)	16282,13
12. Прибуток (25 % від статті 11)	4070,53
13. Ціна виробника (сума статей 11, 12)	20352,66
14. ПДВ (20 % від статті 13)	4070,53
15. Ціна продажу (сума статей 13, 14)	24433,19

### 3.3 Розрахунок економічної ефективності та терміну окупності НДР

Перш ніж приступити до розрахунків, відмітимо характерні особливості мікропроцесорної системи як виробу, які впливають на ефективність та термін окупності виконаної в дипломі НДР:

- 1) Відсутність трудомістких складних операцій механічної обробки;
- 2) Конструкція складається з покупних комплектуючих;
- 3) Конструкція є малогабаритною;
- 4) Основні технологічні операції виготовлення системи: збірка, наладка, тестування.

Вказані особливості дозволяють наладити дрібносерійне виробництво даного виробу без суттєвих витрат на проведення етапів системи розробки та освоєння виробництва нової техніки (СОНТ), на відміну від розробки та освоєння виробництва нових виробів у галузі машинобудування.

Отже, враховуючи сказане, можна вважати, що для підготовки дрібносерійного виробництва нового виробу (обсягом до  $n=100$  шт) немає гострої потреби в розрахунку витрат на СОНТ.

Прибуток у виробника від виготовлення та реалізації одиниці та партії виробів обсягом 100 шт. відповідно складає:

$$\Pi_{\text{од}} = \Pi_{\text{в}} - C_{\text{п}} = 20352,66 - 16282,13 = 4070,53 \text{ грн.},$$

$$\Pi_{100} = (\Pi_{\text{в}} - C_{\text{п}}) \cdot n = (20352,66 - 16282,13) \cdot 100 = 407053, \text{ грн.}$$

де  $\Pi_{\text{в}} = 20352,66$  грн.,  $C_{\text{п}} = 16282,13$  грн. – ціна одиниці виробу від виробника (ст. 13, табл. 3.6) та її повна собівартість (ст. 11, табл. 3.6);

$n$  – обсяг партії виробів ( $n = 100$  шт.).

В такому разі економічна ефективність НДР складає:

$$E_{\text{НДР}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{НДР}}}{C_{\text{НДР}}} = \frac{\Pi_{100}}{C_{\text{НДР}}} = \frac{407053}{96003} = 4,24, \quad (3.16)$$

де:  $E_{\text{НДР}}$ ,  $\mathcal{E}_{\text{НДР}}$ ,  $C_{\text{НДР}}$  – економічна ефективність НДР, економічний ефект від втілення НДР у випуск партії виробів обсягом  $n = 100$  шт. та собівартість НДР, відповідно. Витрати на розробку та виготовлення дослідного зразка мікропроцесорної системи управління (ціну продажу дослідного зразка) ми прирівнюємо до собівартості НДР ( $C_{\text{НДР}} = \Pi_{\text{в}}$ ).

Термін окупності НДР у випадку виготовлення нового виробу в 100 екземплярах складає:

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{E_{\text{НДР}}} = \frac{1}{4,24} = 0,236 \text{ року} = 86 \text{ днів.}$$

Якщо ж застосувати випуск більшої серії, то термін окупності скоротиться, в залежності від обсягу реалізації нової продукції.

### 3.4. Розрахунок економічного ефекту в експлуатації

Визначення економічного ефекту проекту базується на загальних методах розрахунку економічної ефективності нової техніки.

Використання мікропроцесорної системи комплексного управління для попарно-паралельного уприскування палива в бензиновий двигун автомобіля ВАЗ 21124 дає можливість знизити питомі витрати палива, що й забезпечує економічний ефект цієї інновації.

Економічний ефект визначається по формулі:

$$\mathfrak{E} = \mathfrak{Z}_{\text{ПРБ}} - \mathfrak{Z}_{\text{ПРН}}, \quad (3.5)$$

де:  $\mathfrak{Z}_{\text{ПРБ}}$ ,  $\mathfrak{Z}_{\text{ПРН}}$  – приведені витрати на базовий і новий виріб.

Приведені витрати розраховуються так:

$$\mathfrak{Z}_{\text{ПР}} = \mathcal{C}_{\text{ТЗ}} \cdot E_{\text{Н}} + I, \quad (3.6)$$

де:  $\mathcal{C}_{\text{ТЗ}}$  – ціна транспортного засобу.  $\mathcal{C}_{\text{ТЗ}} = 80000$  грн. ;

$E_{\text{Н}}$  – коефіцієнт нормативної ефективності;  $E_{\text{Н}} = 0,2$ ;

$I$  – річні експлуатаційні витрати базового автомобіля.

Експлуатаційні витрати базового виробу  $I$  визначаються так:

$$I_{\text{Б}} = B_{\text{ПБ}} + A_{\text{Б}} + P_{\text{Б}}, \quad (3.7)$$

де:  $B_{\text{ПБ}}$ ,  $A_{\text{Б}}$ ,  $P_{\text{Б}}$  – витрати на паливо, амортизаційні відрахування та витрати на ремонт, відповідно. Порядок їх розрахунку приведено нижче.

Амортизаційні відрахування:

$$A_{\text{Б}} = \mathcal{C}_{\text{ТЗБ}} \cdot H_{\text{А}}, \quad (3.8)$$

де  $H_{\text{А}} = 0,2$  – норма амортизації.

$$A_{\text{Б}} = 0,2 \cdot 80000 = 16000 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт:

$$P_{\text{Б}} = 0,2 \cdot C_{\text{ТЗБ}} = 0,2 \cdot 80000 = 16000 \text{ грн.} \quad (3.9)$$

Витрати на паливо:

$$B_{\text{П}} = T * N * q_{\text{Пит баз}} * (C_{\text{п}} / g) * K_{\text{Зп}}, \quad (3.10)$$

де:  $T$  – річний обсяг роботи, год.;  $T = 2112$  год. (22 робочих дня тривалістю 8 годин протягом 12-ти місяців);

$N$  – потужність двигуна,  $N = 82$  к.с.;

$q_{\text{Пит баз}}$  – питомі витрати палива, кг/к.с.\*год по базовому варіанту;

$q_{\text{Пит баз}} = 0,12$  кг/к.с.\* год;

$g$  – питома вага палива, кг/л;  $g = 0,8$  кг/л;

$C_{\text{п}}$  – ціна палива і мастильних матеріалів.

Для розрахунку  $C_{\text{п}}$  приймаємо: ціна бензину ( $C_{\text{б}}$ ) марки АИ-95 – 20 грн./л; вартість мастила Олива моторна Syntium 7000 XS 0W30 – 200 грн/л; витрати мастила – 0,5% від витрат бензину. Отже, приймаємо:  $C_{\text{п}} = 1,05 C_{\text{б}} = 25$  грн/л.  $K_{\text{Зп}}$  – коефіцієнт завантаження двигуна по паливу,  $K_{\text{Зп}} = 0,4$ .

Таким чином, витрати на паливо по базовому виробу:

$$B_{\text{П}} = 2112 * 82 * 0,12 * (25/0,8) * 0,4 = 259776 \text{ грн.}$$

Річні експлуатаційні витрати по базовому виробу:

$$I_{\text{б}} = 259776 + 16000 + 16000 = 291776 \text{ грн.}$$

Приведені витрати по базовому виробу:



$$З_{ПРБ} = 80000 * (0,2) + 291776 = 307776 \text{ грн.}$$

Приведені витрати на новий виріб визначаються по формулі:

$$З_{ПРН} = (Ц_{ТЗ} + Ц_{вир}) * E_n + I_n, \quad (3.11)$$

$Ц_{вир}$  – ціна виробу, тобто мікропроцесорної системи управління;

$$Ц_{вир} = 23266,73 \text{ грн.};$$

$I_n$  – експлуатаційні витрати при використанні нового виробу:

$$I_n = B_{ПН} + A_n + P_n \quad (3.12)$$

Витрати на паливо при використанні нового виробу:

$$B_{П} = T * N * q_{ПНТ\text{ нов}} * (Ц_n / g) * K_{3n}, \quad (3.13)$$

де  $q_{ПНТ\text{ нов}} = 0,092 \text{ кг/к.с.*год}$  ;

$$B_{П} = 2112 * 82 * 0,108 * (25/0,8) * 0,4 = 233798,4 \text{ грн.}$$

Амортизаційні витрати (при установці нового виробу на автомобілі):

$$A = (Ц_{ТЗ} + Ц_{вир}) * Ha = (80000 + 24433,19) * 0,2 = 20888,64 \text{ грн.} \quad (3.14)$$

Витрати на ремонт (при установці нового виробу на автомобілі):

$$P = 0,2 * (Ц_{ТЗ} + Ц_{вир}) = 0,2 * (80000 + 24433,19) = 20888,64 \text{ грн.} \quad (3.15)$$

В результаті, знаходимо експлуатаційні, приведені витрати та економічний ефект при застосуванні розробленої в дипломному проєкті

мікропроцесорної системи комплексного управління для попарно-паралельного уприскування палива в бензиновий двигун автомобіля ВАЗ 21124.

Експлуатаційні витрати:

$$I_n = 233798,4 + 20888,64 + 20888,64 = 275575,68 \text{ грн.}$$

Приведені витрати:

$$З_{пр.н} = (80000 + 24433,19) * 0,2 + 275575,68 = 296464,32 \text{ грн.}$$

Економічний ефект:

$$\mathcal{E} = З_{прб} - З_{прн} = 307776 - 296464,32 = 11311,68 \text{ грн.}$$

## ВИСНОВКИ

На підставі аналізу економічної ефективності можна зробити висновок, що виробництво та реалізація мікропроцесорної системи комплексного управління для попарно-паралельного вприскування палива в бензиновий двигун автомобіля ВАЗ 21124 є перспективним, оскільки випуск та реалізація виробу приносить виробнику прибуток у розмірі 4070 грн. на одиницю виробу, а застосування її в експлуатації принесе споживачу економію витрат на паливо у розмірі 11311 грн. / рік на одиницю виробу.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Економіка та організація виробництва. Підручник. За редакцією В.Г. Герасимчука, А.Е. Розенплентера. – К.: Знання, 2007. – 678 с.
2. Економіка підприємства: Навч. посіб. / В.С. Рижиков, В.А. Панков, В.В. Ровенська, Є.О. Підгора; За ред. В.С. Рижикова. – Київ: Видавничий дім «Слово», 2004. – 253 с.
3. Гетьман О.О., Шаповал В.М. Економіка підприємства: Навч. посіб. – 2-ге видання. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 488 с.
4. Теорія систем і системний аналіз: текст лекцій для студентів спеціальності 7.050106 «Облік і аудит» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Уклад. Л.В Кузьменко. – Х.: НТУ „ХПІ“, 2013. – 92 с.
5. Організація виробництва і маркетинг: текст лекцій для очної та заочної форми навчання студентів ТМ факультету / Уклад. Л.В Кузьменко. – Х.: НТУ „ХПІ“, 2013. – 76 с.
6. Кузьменко Л.В. Економіка підприємства: текст лекцій для очної та заочної форми навчання студентів ТМ факультету / Уклад. Л.В Кузьменко. – Х.: НТУ «ХПІ», 2015. – 112 с.
7. Гаркавенко С.С. Маркетинг: Підручник. – Київ: Лібра, 2002. – 705 с.
8. Організація виробництва: Навч. посіб. / В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова. – К.: Лібра, 2003. – 336 с.

## ЗМІСТ

### 1.ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

### 2. ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

#### 2.1. Визначення собівартості проведення НДР

#### 2.2. Оцінювання економічного ефекту від втілення результатів НДР

#### 2.3. Оцінювання економічної ефективності та терміну окупності НДР

### 3. ПРИКЛАД ЕКОНОМІЧНОГО ОБГРУНТУВАННЯ НДР

#### 3.1. Завдання проекту

#### 3.2. Розрахунок собівартості мікропроцесорної системи комплексного управління

#### 3.3.Розрахунок економічного ефекту

#### 3.4. Розрахунок економічної ефективності та терміну окупності НДР

### ВИСНОВКИ

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ